Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Professor Dr. H. Heinroth

Mikroelastrometrische Untersuchungen an klinisch normalen Zähnen im Vergleich zu Messungen an idealelastischem Federstahlband

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Ilse Heiser
Zahnärztin aus Wittenberg

Halle (Saale) 1935

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätten Halle (Saale), Dölauer Straße 11

Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Halle-Wittenberg
Direktor: Professor Dr. H. Heinroth

Mikroelastrometrische Untersuchungen an klinisch normalen Zähnen im Vergleich zu Messungen an idealelastischem Federstahlband

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

vorgelegt von

Ilse Heiser
Zahnärztin aus Wittenberg

Halle (Saale) 1935

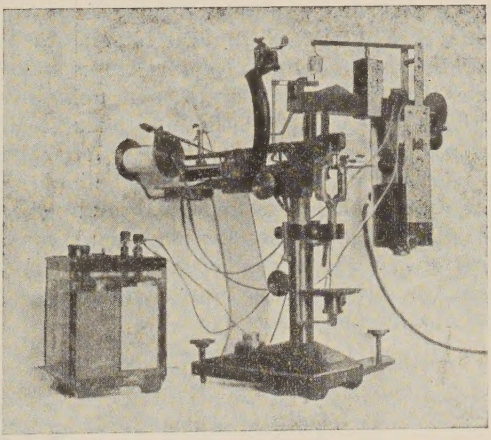
Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätten Halle (Saale), Dölauer Straße 14

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Referent: Professor Dr. H. Heinroth
Korreferent: Professor Dr. Walcher

Mikroelastrometrische Untersuchungen an klinisch normalen Zähnen im Vergleich zu Messungen an idealelastischem Federstahlband.

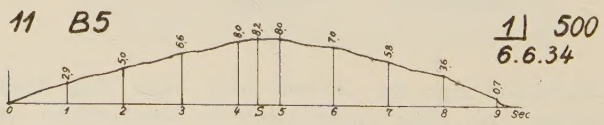
Die ersten mikroelastometrischen Untersuchungen an Zähnen sind 1927 von H. Heinroth mit einer von ihm zu diesem Zwecke konstruierten Apparatur angestellt worden. Angeregt durch Untersuchungen bezüglich der Gewebselastometrie von Schade und anderen, suchte H. Heinroth die Elastometrie auf dem Spezialgebiet der Zahnheilkunde durchzuführen. Diese Untersuchungen konnten jedoch damals noch zu keinem entgültigen Resultat führen, da nach eingehender Prüfung einige durch die Apparatur bedingte Fehler gefunden wurden. Aus diesem Grunde ist dies erste Mikroelastometer[1] nach genauer Feststellung der Fehlergrenzen einer Neukonstruktion unterzogen worden, die nach Angaben von H. Heinroth von der Firma Polikeit (Halle) durchgeführt wurde. Diese Apparatur ist von O. Heinroth in der D. Z. M. 73. Jahrg. 1934 beschrieben worden. Nach einer Reihe von Messungen zeigten sich noch weitere Aenderungen notwendig. Die folgenden Untersuchungen sind mit dem abgebildeten, nach einem neuen Prinzip konstruierten, Mikrozahnelastometer vorgenommen worden.



Zur Ruhigstellung des Zahnes läßt man den Patienten in Stents einbeißen, mit dem auswechselbare Ansatzstücke des Kopfhalters belegt worden sind. Die Versuchsperson muß mit Prämolaren und Molaren fest eingebissen haben, um eine größt mögliche Ruhe-

[1]) Beschrieben in Misch, Fortschritte der Zahnheilkunde Band IV, 1928 von H. Heinroth.

stellung der Kiefer zu erzielen. Der Kopf wird mit der Kopflehne abgestützt. Zwecks genauer horizontaler Einstellung des Belastungsstiftes auf den Zahn ist am Kopfhalter ein Kugelgelenk angebracht. Auch die Höhen- und Seiteneinstellung ist durch Stellschrauben genau zu regulieren. Das Auftreffen des Stiftes auf den Zahn zeigt ein Relais an. Der Druck auf den zu untersuchenden Zahn wird durch die Kraft einer auswechselbaren, geeichten Feder ausgeübt. Im Gegensatz zu dem bisher gebrauchten Apparat setzt die Kraft nicht gleich mit ihrer vollen Größe ein, sondern steigt kontinuierlich bis zu ihrem Höchstwert und fällt ebenso gleichmäßig wieder ab. Die Ausweichung des Zahnes wird durch einen Zeiger an einer Skala in 400-facher Vergrößerung angezeigt. Außerdem wird die Bewegung des Zahnes auf einem fortlaufend beweglichen Papierstreifen registriert. Der Bau der Schreibvorrichtung bedingt eine Verzerrung im Kurvenbilde, die durch einen entsprechend angefertigten Maßstab zum Ablesen der Höhenwerte in den Meßbildern ausgeglichen wurde. Die Messung geht folgendermaßen vor sich: Man läßt zuerst die Versuchsperson in die mit Stents belegte Bißplatte einbeißen und stellt dann den Belastungsstift vermittels der Stellschrauben 1 mm oberhalb der Schneidekante auf die Mittellinie des Zahnes genau ein. Dann wird die Kopflehne fest angedrückt, damit die Versuchsperson möglichst keine unwillkührlichen Bewegungen ausführen kann. Der Patient muß sich während der Messung vollkommen ruhig verhalten. Er darf sich keinesfalls bewegen und darf auch nicht atmen, da die Apparatur auf die kleinste Bewegung mit einem bedeutenden Ausschlag reagiert. Ehe die eigentliche Messung beginnt, gibt man dem Zahn eine gewisse Vorspannung, damit der Druckstift während der ganzen Messung fest dem Zahne aufliegt. Diese Vorspannung ist stets gleichbleibend gewählt. Mit dem Einschalten des Motors beginnt automatisch die Messung. Ehe der Motor eingeschaltet wird, setzt man mittels eines Hebels das Uhrwerk der Schreibvorrichtung in Bewegung. Vermittels Relais, die durch den Akkumulator mit Strom versorgt werden, zeichnet ein Bleischreiber Anfang, Mitte und Ende der Kurve ein. An der Schreibvorrichtung befindet sich ebenfalls ein Sekundenschreiber. Will man späterhin Kontrollmessungen anstellen, so muß man nach jeder Messung die genaue Einstellung mittels dreier Spitzen auf der graduierten Hohlschale, sowie Höhen- und Seiteneinstellung ablesen. Eine Aufzeichnung des Apparats ist in unveränderter Abzeichnung beigefügt.



Die Grundlinie der Kurve ist, vom Anfang und Ende ausgehend, je (Anfang bis Mitte und Ende bis Mitte) in 4 gleiche Teile geteilt worden. Die Länge der Teilungsstrecke ist durch die Division der

jeweils in mm gemessenen Strecke von Anfang bis Mitte und Ende bis Mitte durch die Sekundenzahl 4,5 erhalten worden. Die Dauer der Messungen ist mit der Stoppuhr wiederholt gemessen worden. Es ergab sich gleichbleibend eine Zeit von 9 Sekunden. Die Apparatur läßt zwangsläufig die Belastung von der 1. bis 4,5. Sekunde stetig ansteigen. Von der 4,5. bis 9. Sek. erfolgt die kontinuierliche Entlastung. Zu jeder Sekunde und dem Scheitelwert sind die zugehörigen Ordinaten eingezeichnet worden, die das Ausweichen des Zahnes unter dem Druck des Belastungsstiftes in der durch den Bau des Elastometers bedingten 400 fachen Vergrößerung darstellen. Die Ordinaten wurden mit Hilfe eines, die Verzerrung durch den Elastometer berücksichtigenden Maßstabes aufgemessen. Die Einheit dieses Maßstabes beträgt 2 mm. Unter Berücksichtigung des Uebersetzungsverhältnisses der Apparatur = 1 : 400 ist demnach eine Maßstabeinheit = einer tatsächlichen Ausweichung von $\frac{2}{400} = \frac{1}{200}$ mm = 0,005 mm = 5 μ. Diese Umrechnung ist vorgenommen worden, um die Messungsergebnisse auf eine allgemeine gültige Einheit zu bringen.

Meine Aufgabe war es nun klinisch normale Zähne elastometrisch zu prüfen und festzustellen, ob sich zwischen den hier erhaltenen Kurven und einer für alle Scheitelwerte bekannten idealelastischen Messung am Federstahlband feste Beziehungen finden lassen. Außerdem war festzustellen, ob die verschiedenen Messungen untereinander nach irgend einer Richtung Vergleichsmöglichkeiten bieten.

Ich habe die Auswertung der Messungen nach verschiedenen Gesichtspunkten vorgenommen.

1. Zusammenstellung aller Messungen und jeweils Vergleich mit idealelastischer Linie (Anlage 1).
2. Zusammenstellung einer Messungsgruppe und Errechnung eines Mittelwertes (Anlage 2).
3. Auftragung der Scheitelwerte in Beziehung zur aufgebrachten Belastung (Anlage 3).

Zu 1. Es sind alle 126 Messungen in Form einer Tabelle zusammengestellt worden (Anlage 1), geordnet nach Versuchsperson, Zahn und Belastungsgewicht in den wagerechten, und den einzelnen Sekundenwerten in den senkrechten Spalten. Die erste senkrechte Spalte gibt an:

1. die Personenbezeichnung (z. B. A. 1a),
2. die laufende Nummer der Messung,
3. den gemessenen Zahn,
4. das Belastungsgewicht.

In der zweiten senkrechten Spalte sind die Bezeichnungen der wagerechten Spalten angegeben.

a: bezeichnet die Höhe der Ordinaten in der vom Apparat gezeichneten Kurve, mit dem zugehörigen Maßstab gemessen.

μ: die gleichen Ordinaten in $^1/_{1000}$ mm umgerechnet, d. h. u = 5 a.

$^0/_{00}$: Umrechnung der Ordinaten in $^0/_{00}$ des Scheitelwertes = S; d. h. S, in μ gemessen = 1000 gesetzt.

J: ebenfalls in $^0/_{00}$ die Ordinaten der idealen, d. h. vollkommen elastischen Linie. Da die Scheitelordinate voraussetzungsgemäß gleich der der jeweils tatsächlich gemessenen Ausweichungslinie ist, so wird sie ebenfalls mit dem Betrage 1000 in jede Messung eingeführt. Da nun der aufsteigende sowie auch der absteigende Teil der idealistischen Linie stets eine gerade Verbindung von Nullpunkt (d. h. Anfangs- und Endpunkt der Kurve auf der Nullinie) und Scheitelwert ist, so ergeben sich für die einzelnen Sekundenordinaten konstante Größen, die für jede Messung gleich bleiben.

u. zw. für Sekunde 1 und 8 = 1 : 4,5 = 222
für Sekunde 2 und 7 = 2 : 4,5 = 444
für Sekunde 3 und 6 = 3 : 4,5 = 667
für Sekunde 4 und 5 = 4 : 4,5 = 889

U: den Unterschied der in $^0/_{00}$ ausgedrückten Werte der Ordinaten der tatsächlichen Ausweichungslinie und der idealelastischen Linie, d. h. $^0/_{00}$—J.

Diese zahlenmäßige Zusammenstellung allein konnte jedoch nicht zu vergleichbaren Werten führen, da trotz gleichen Belastungsablaufes und gleichen Gewichtes die geprüften Zähne sich der idealistischen Ausgangskurve gegenüber je nach den gegebenen individuellen Verhältnissen verschieden verhielten. Auch in anderer Hinsicht ist nichts allgemein Gültiges aus den Zahlenwerten zu sagen. Man macht zwar die Feststellung, daß die Scheitelwerte, also die maximalen Ausweichungen, mit steigender Belastung naturgemäß größer werden und eine Remanenz (= das nicht völlige Zurückgehen der Kurve zur Nullinie in der 9. Sekunde) bei steigender Belastung häufiger und stärker auftritt. Zu den Unterschiedswerten von gemessener und idealistischer Kurve ist zu sagen, daß die größten Unterschiede beim aufsteigenden Ast der Kurve in der 1. und 2. Sekunde liegen, während sie beim absteigenden Ast schon bei der 5. Sek. besonders aber bei der 6. Sek. (die korrespondierenden zu 3. und 4. des aufsteigenden Astes) beträchtlich hoch sind. Der höchste Wert liegt allerdings auch hier bei der 7. Sek. (korrespondierend zu 2 aufsteigend). Im ganzen sind aber die Unterschiedswerte gegenüber der idealistischen Kurve bezüglich des absteigenden Astes erheblich höher als die des aufsteigenden. Daraus ist zu entnehmen, daß der Zahn erst allmählich der Entlastung folgt. Dieses langsame Zurückgehen in die Anfangsstellung ist in der elastischen Beschaffenheit der den Zahn einlagernden Gewebe begründet. Eine große Rolle spielt, neben den elastischen Fasern des Periodontiums, die im Periodontium vorhandene interfaszikuläre Flüssigkeit. Weski hat (nach H. Heinroth, Misch-Fortschritte der Zahnheilkunde Band IV, 1928) die Vermutung ausgesprochen, daß diese interfaszikuläre Flüssigkeit der Kompression durch Druck auf den Zahn nur träge ausweichen kann, da zwischen den

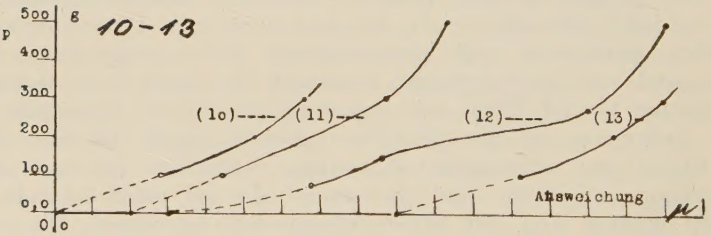
Fasern des Periodontiums noch ein interstitielles Stroma eingelagert ist. Durch das träge Zurückkehren der Flüssigkeit und die langsame Entspannung der Bindegewebsfasern kann man sich die nur allmähliche Rückkehr des Zahnes in die Ursprungslage erklären. Kehrt der Zahn nicht in die Ursprungslage zurück, so haben wir es mit einer Schädigung der elastischen Kräfte zu tun. Kleine Differenzen können auch auf Meßfehlern beruhen, deren Ursprung nicht immer klar zu erkennen ist. Sie können durch die Versuchsperson, durch das Meßgerät und auch durch die geringste Unachtsamkeit des Untersuchenden hervorgerufen werden. Die verhältnismäßig starke Ausweichung gleich zu Beginn der Messung könnte man sich dadurch erklären, daß zuerst auf den geringen Druck die elastischen Fasern des Periodentiums eine Dehnung erfahren, und die Verdrängung der Flüssigkeit erst nach einem gewissen Kraftaufwand einsetzt. Daher erfolgt in Sek. 3 und 4 das geringe Ausweichen gegenüber der Ideallinie.

Aus der Tabelle wäre noch zu erkennen, daß Messungen an Zähnen mit starker Remanenz sich im aufsteigenden Teil der Kurve wenig über die idealelastische Linie erheben, meist weniger als solche ohne Remanenz, während der fallende Teil der Kurve (Sek. 5—9) einen sehr viel größeren Unterschied zu der Ideallinie aufweist. Auch sind die höchsten Erhebungen hier meist auf Sek. 8 verschoben. Das eben gesagte ist auf andere Weise noch einmal eindeutig dargelegt worden.

Zu 2. Alle an 1⌋ durchgeführten Messungen mit der Belastung von 500 g sind in der Tabelle (Anlage 2) zusammengestellt. Es sind zu jeder Sekunde die in Anlage 1 erhaltenen Unterschiedswerte zwischen gemessener und idealelastischer Kurve eingetragen. Diese Werte sind von jeder Sekunde, gesondert für Zähne ohne Remanenz (Teilsumme A) und Zähne mit Remanenz (Teilsumme B) addiert. Von jeder Teilsumme ist der Mittelwert gebildet durch Division durch die Anzahl der summierten Messungen. Außerdem ist noch durch Subtraktion von Größt- und Kleinstwert, die bei jeder Sekunde ausgesucht worden sind, der Schwankungsbereich errechnet. Die beiden Teilsummen sind addiert und hier ebenfalls der Mittel-, Größt-, und Kleinstwert eingetragen. Dieselbe Berechnung ist mit den Messungen von 1⌋ bei einer Belastung von 100 g durchgeführt. Durch die Aufstellung der Mittelwerte wird im Wesentlichen nur das schon bei Besprechung der Tabelle (Anlage 1) gesagte noch einmal nachgewiesen. Man sieht jedoch aus der Subtraktion von Größt- und Kleinstwert, daß der Schwankungsbereich sehr groß ist. Das muß uns veranlassen nach einer Methode zu suchen, die es uns ermöglicht alle unwahrscheinlichen größten und kleinsten Werte auszuscheiden und ohne deren Berücksichtigung einen Mittelwert zu bilden. Bei der Bildung des einfachen arithmetischen Mittels, wie es in Anlage 2 durchgeführt ist, spielen die unwahrscheinlichen großen und kleinen Werte für die Größe des Mittelwertes eine zu entscheidende Rolle, besonders da die Anzahl der hierfür zur Verfügung stehenden Messungen verhältnismäßig klein war.

Zu 3. Es ist nun noch ein anderes Verfahren zur Auswertung der Meßbilder versucht worden, bei dem allerdings nur diejenigen in Frage kamen, bei denen am gleichen Zahn Messungen mit verschiedener Belastung vorgenommen waren. Aus diesen Messungen ist jeweils der Scheitelwert, in μ ausgedrückt, entnommen und nach steigender Belastung graphisch aufgetragen. Man erhält so eine Reihe von Punkten, die sich durch einen stetigen Linienzug verbinden läßt, und eine Beziehung zwischen der Belastung des Zahnes und der größten Ausweichung beim Angriff der vollen Last darstellt. Auf der Senkrechten sind die Belastungen in Gramm angegeben und auf der Wagerechten die Ausweichungen in μ. Da mehrere Kurven in ein Koordinatennetz gezeichnet werden sollten, und das Bild trotzdem klar bleiben mußte, ist der Nullpunkt auf der Ausweichungsachse bei jeder Kurve um einige Einheiten versetzt. Der zu jeder Kurve gehörende Maßstab ist unter der Achse angegeben. Ebenfalls ist die Personenbezeichnung, der Zahn, die laufende Nummer der Messung sowie die Remanenz = h_9 = Höhe der Kurve in der 9. Sekunde eingetragen. Als Beispiel sind die Auftragungen der Scheitelwerte der Messungen:

4; 5; 6 (Lfd. Nr. nach Tabelle Anlage 1) = Kurve Nr. 10
9; 10; 11 = Kurve Nr. 11
23; 24; 25; 26 = Kurve Nr. 12
39; 40; 41 = Kurve Nr. 13



0,0 10 20 30 40 = (10) = A$\underline{2}$|, 4/6; h_9 = 0,5—2,5
(11) 0 10 20 30 40 = B$\underline{1}$|, 9/11; h_9 = 0—3,5
(12) 0 10 20 30 40 50 60 70
D |$\underline{2}$ 23/26; h_9 = 0,0—30,0
(13) = G. |$\underline{1}$ 39/41 0,0 10 20 30 40
h_9 = 3,50—7,50

Ganz oberflächlich betrachtet zeigen alle Linien gewisse Krümmungen. Im Gegensatz hierzu darf man wohl annehmen, daß die Scheitelwerte idealelastischer Kurven nach steigender Belastung aufgetragen, gerade Linien ergäben. Je steiler nun die Kurve wird, d. h. je größer der Winkel, den Ausweichungsachse und Kurve begrenzen, desto mehr Widerstand setzen die Gewebe einer Ausweichung des Zahnes auf den angewandten Druck entgegen. Aus den aufgezeichneten Schau-

linien sieht man im allgemeinen bei den kleineren Gewichten (100—200 g) ein verhältnismäßig stärkeres Ausweichen als bei höherer Belastung. Weitaus die meisten Kurven steigen bei höherer Belastung steil an, d. h. das Ausweichen ist gering. Allerdings zeigen die Kurven durchaus kein einheitliches Bild und Abschließendes ist daher durchaus noch nicht zu sagen. Es scheint als seien die höheren Belastungen geeigneter um genaue Resultate zu erzielen. Bei den geringen Belastungen können sich kleine Fehler in der Apparatur sowie Störungen durch die Versuchsperson zu stark auswirken. Auch ist das Uebertragungsverhältnis, obschon bereits 1 : 400, für diese kleinen Ausweichungen auf Gewichte von 100 g noch zu klein, und schon die Erschütterungen durch den Motor zu groß um ganz genaue Ergebnisse erhalten zu können. Aber auch wenn man mit kleinen Fehlern rechnet, wird man als sicher annehmen können, daß zwischen Größe des Scheitelwertes der Ausweichung und Höhe der Belastung keine Proportionalität besteht, sondern daß die Größe der Ausweichung mit steigender Belastung abnimmt. Wir haben als höchstes Gewicht eine auf 500 g geeichte Feder benutzt. Würden wir nun unser Gewicht vielleicht auf 1000 g oder noch höher steigern, so würden wir wahrscheinlich eine Grenze erreichen, an der wir mit verschiedenen Belastungen z. B. mit 1200 und 1500 g gleichbleibende Scheitelwerte erhielten. Wir wollten jedoch ermitteln, ob zwischen der maximalen Ausweichung des Zahnes und dem aufgebrachten Gewicht ein bestimmtes Abhängigkeitsverhältnis besteht. Das konnte jedoch auf diese Art der Messung nicht erreicht werden, da der Ansatzpunkt der Kraft wohl bei Messungen an einem Zahn derselbe, so doch bei den verschiedenen Zähnen verschieden ist. Hierbei spielt die Länge des Hebelarmes, also Wurzellänge, sowie Drehpunkt des Zahnes eine ganz entscheidende Rolle. Es wird daher eine spätere Aufgabe sein, unter Berücksichtigung der Wurzellänge ähnliche Messungen durchzuführen. Auf diese Weise wird es möglich sein eine Steigungsnorm (in Bezug auf die Belastung) für den gesunden Zahn zu ermitteln. Unter gesunden Zähnen versteht man in diesem Falle nicht einfach äußerlich intakte Zähne. Die Entscheidung ob der Zahn für völlig gesund anzusehen ist bringt erst die elastometrische Prüfung. Es wird angenommen, daß der gesunde Zahn bei mittlerer Belastung ein fast völliges Zurückkehren in seine Anfangslage zeigt, also keine Remanenz. Bei diesen Messungen an klinisch normalen Zähnen hat sich nun gezeigt, daß verhältnismäßig häufig eine kleine Remanenz auftritt. Solange diese Remanenz unter einer Maßeinheit bleibt, kann man noch nicht ohne weiteres ein pathologisches Verhalten des Zahnes annehmen. Sobald große Remanenzen auftraten sind immer Kontrollmessungen vorgenommen worden, die das gleiche Ergebnis hatten. Die Messungen 42—44 bei der Versuchsperson H sind an einem wurzelgefüllten Zahn gemacht. Auffallend ist hier der allmähliche Anstieg und der geringe Abfall nach dem Erreichen der maximalen Höhe. Man sieht hier welchen großen Einfluß die gute Durchblutung auf die Erhaltung der Elastizität des Gewebes hat. Bei anderen vom normalen abweichenden Messungsergebnissen handelt es sich teilweise um noch le-

bende, aber gefüllte Zähne (G. 39--41; J. 48—51; L. 57 –59; W. 110—112). Die Zähne der Messungen D. und T. die ebenfalls eine starke Remanenz aufweisen, tragen keine Fülllungen, sind aber nach innen gekippt. Da die Stellungsanomalie sehr gering und außerdem in einer Richtung lag, die einer Belastung durch Druck kein Hindernis entgegensetzte, ist die Messung durchgeführt worden. Ob nun die aufgetretene Remanenz tatsächlich in der Stellungsanomalie ihren Grund hat ist nicht sicher zu sagen. Die beschriebenen Bewegungen sind derartig klein, daß es einer 400-fachen Vergrößerung bedarf um sie dem Auge deutlich zu machen. Bei den Messungen M. und W. sind weder Füllungen noch Stellungsanomalien vorhanden. Man könnte hier auf den Gedanken kommen, daß es sich um eine konstitutionelle Schwäche der elastischen Kräfte handelt. Hier wäre es vor allem wichtig, die Länge der Wurzel und die Art ihrer Einlagerung in den Kiefer festzustellen. (Röntgenaufnahmen.)

Zusammenfassend darf gesagt werden, daß sich feststehende Abhängigkeiten nur am Einzelzahn zwischen steigender Gewichtsbelastung und Scheitelhöhe nachweisen lassen. Uebertragbar und vergleichbar auf andere Zähne sind diese Werte jedoch nicht. Es kann auf diese Weise der Messung keine Norm in irgend einer Hinsicht gewonnen werden. Um das zu erreichen muß man, wie schon gesagt, geeignete Röntgenaufnahmen zu Hilfe nehmen. — Anregungen für die Auswertung der Kurven verdanke ich einer Aussprache zwischen Professor H. Heinroth und Professor Heiser.

Ausgewertete Messungen-Zusammenstellung.

Anlage I.

Kennung		Messungswerte bei Sekundenwert: 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
A. 1. a.	a	2,8	4,5	5,9	6,9	7,4	6,9	5,9	4,5	2,9	0,5
1	μ	14	22,5	29,5	34,5	37	34,5	29,5	22,5	14,5	2,5
2| 500	0/00	378	608	797	932	1000	932	797	608	392	68
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	156	164	130	43	0	43	130	164	170	68
A. 1. b.	a	2,6	4,0	5,6	6,7	7,2	7,0	6,0	5,0	3,0	0,5
2	μ	13	20	28	33,5	36	35	30	25	15	2,5
2| 500	0/00	361	556	778	931	1000	972	833	694	417	69
	J	222	444	667	889	—	889	667	444	222	0
	Ü	139	112	111	42	—	83	166	250	195	69
A. 2.	a	2,6	4,5	5,8	7,0	7,2	6,9	6,0	5,0	3,5	0,0
3	μ	13	22,5	29	35	36	34,5	30	25	17,5	0,0
1| 500	0/00	361	625	806	972	1000	958	833	694	486	0,0
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	0,0
	Ü	139	181	139	83	—	69	166	250	264	—
A. 3.	a	0,7	1,4	2,0	2,6	2,8	2,7	2,5	2,0	1,9	0,5
4	μ	3,5	7	10	13	14	13,5	12,5	10	9,5	2,5
2| 100	0/00	250	500	714	929	1000	964	893	714	679	69
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	0,0
	Ü	28	56	47	40	40	75	226	270	457	0,0
A. 4.	a	1,5	2,6	3,6	4,6	5,3	5,1	4,9	4,1	2,8	1,0
5	μ	7,5	13	18	23	26,5	25,5	24,5	39,5	14	5
2| 200	0/00	283	491	679	868	1000	962	925	774	528	189
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	0,0
	Ü	61	47	12	21	—	73	258	330	306	189
A. 5.	a	1,6	3,5	5,0	6,0	6,6	6,1	5,2	4,0	2,5	1,0
6	μ	8	17,5	25	30	33	30,5	26	30	12,5	5
2| 300	0/00	242	530	758	909	1000	924	788	606	379	152
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	20	86	91	20	—	35	121	162	157	152
B. 1.	a	4,0	5,9	7,5	8,8	9,3	9,0	8,0	6,6	4,4	0,7
7	μ	20	29,5	37,5	44	46,5	45	40	33	22	3.5
1| 500	0/00	430	643	806	946	1000	968	860	710	473	75
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	208	199	139	57	—	79	193	266	251	75
B. 2.	a	3,3	5,5	7,4	8,7	9,2	8,8	7,8	6,4	4,5	0,0
8	μ	16,5	27,5	37	43,5	46	44	39	32	22,5	0,0
1| 500	0/00	359	598	804	946	1000	957	848	696	489	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	137	154	137	57	—	68	181	252	267	—

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend						Belastung fallend			
B. 3.	a	0,7	1,4	1,8	2,0	2,4	2,2	1,9	1,6	1,0	—
9	μ	3,6	7,5	9,0	10	12	11	9,5	8,0	0,5	—
1 | 100	0/00	292	583	750	833	1000	917	792	667	417	—
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	70	139	83	56	—	28	125	223	195	—
B. 4	a	1,8	3,5	5,0	6,1	6,7	6,4	5,4	3,9	2,1	0,0
10	μ	9,0	17,5	25	30,5	33,5	32	27	19,5	10,5	0,0
1 | 300	0/00	239	522	746	910	1000	955	806	582	313	0,0
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	132	166	138	87	—	87	187	263	215	86
B. 5.	a	2,9	5,0	6,6	8,0	8,2	8,0	7,0	5,8	3,6	0,7
11	μ	14,5	25	33	40	41	40	35	29	18	3,5
1 | 500	0/00	354	610	805	976	1000	976	854	707	437	86
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	132	166	138	87	—	87	187	263	215	86
C. 1. a.	a	3,0	5,0	6,5	7,9	8,5	8,3	8,0	6,7	5,0	0,0
12	μ	15	25	32,5	39,5	42,5	41,5	40,0	33,5	25	0,0
3 | 500	0/00	353	588	765	929	1000	979	941	786	588	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	131	144	98	40	—	87	274	342	366	000
C. 1. b.	a	3,0	5,5	7,0	8,8	9,0	8,3	7,9	6,5	5,0	0,5
13	μ	15	27,5	35	44	45	41,5	39,5	32,5	25	2,5
3 | 500	0/00	333	611	778	979	1000	922	878	722	556	55
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	111	167	111	89	—	33	211	278	334	55
C. 2.	a	0,5	1,0	1,3	1,6	1,9	1,7	1,6	1,2	0,7	0,0
14	μ	2,5	5,0	6,5	8,0	9,5	8,5	8,0	6,0	3,5	0,0
1 | 75	0/00	263	526	684	842	1000	895	842	632	368	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	41	82	17	47	—	6	175	188	146	000
C. 3.	a	1,0	1,7	2,1	2,5	3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	0,0
15	μ	5,0	8,5	10,5	12,5	15,0	12,5	10,0	7,5	5,0	0,0
1 | 150	0/00	333	567	700	833	1000	833	667	500	333	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	111	133	33	56	—	56	—	56	111	—
C. 4.	a	1,0	2,0	2,8	3,4	3,8	3,3	3,0	2,1	1,1	0,0
16	μ	5,0	10,0	14,0	17,0	19,0	16,5	15,0	10,5	5,5	0,0
1 | 275	0/00	263	526	737	895	1000	868	789	553	289	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	41	82	70	6	—	—21	122	109	67	000
C. 5.	a	1,8	3,5	5,0	6,5	7,0	6,6	5,6	4,2	2,8	0,0
17	μ	9,0	17,5	25,0	32,5	35,0	33,0	28,0	21,0	14,0	0,0
1 | 500	0/00	257	500	714	929	1000	943	800	600	400	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	35	56	47	40	—	54	133	156	178	000

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
C. 6.	a	0,3	1,0	1,3	1,7	1,9	1,7	1,5	1,0	0,6	0,0
18	μ	1,5	5,0	6,5	8,5	9,5	8,5	7,5	5,0	3,0	0,0
2 | 100	0/00	158	526	684	894	1000	894	789	526	316	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—64	82	17	5	—	5	122	82	94	000
C. 7.	a	1,0	1,7	2,3	2,8	3,1	2,8	2,2	1,7	1,0	0,0
19	μ	5,0	8,5	11,5	14,0	15,0	14,0	11,0	8,5	5,0	0,0
2 | 200	0/00	323	548	742	903	1000	903	710	548	323	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	101	104	75	14	-	14	43	104	101	000
C. 8.	a	1,5	3,0	4,2	5,5	6,6	5,5	4,5	3,0	1,5	0,0
20	μ	7,5	15,0	21,0	27,5	30,0	27,5	22,5	15,0	7,5	0,0
2 | 300	0/00	250	500	700	917	1000	917	750	500	250	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	28	56	33	28	—	28	83	56	28	000
C. 9.	a	1,7	3,1	4,2	5,5	5,9	5,4	4,5	3,1	1,7	0,0
21	μ	8,5	15,5	21,0	27,5	29,5	27,0	22,5	15,5	8,5	0,0
2 | 400	0/00	288	525	713	932	1000	915	763	525	288	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	66	81	45	43	—	26	96	81	66	—
C. 10.	a	2,0	3,7	5,1	6,5	7,0	6,5	5,5	4,0	2,4	0,0
22	μ	10,0	18,5	25,5	32,5	35,0	32,5	27,5	20,0	12,0	0,0
2 | 500	0/00	286	529	729	929	1000	929	786	551	343	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	64	85	62	40	—	40	119	127	121	000
D. 1.	a	1,2	2,0	2,8	3,4	3,7	3,4	3,0	2,4	1,3	0,0
23	μ	6,0	10,0	14,0	17,0	18,5	17,0	15,0	12,0	6,5	0,0
2 | 75	0/00	324	541	757	919	1000	919	811	649	351	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	122	97	90	30	—	30	144	205	129	000
D. 3.	a	4,2	6,5	8,0	9,5	11,0	10,8	10,0	8,9	8,9	2,8
24	μ	21,0	32,5	40,0	47,5	55,0	54,0	50,0	44,5	34,5	14,0
2 | 175	0/00	382	591	727	864	1000	982	909	809	627	255
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	160	147	60	—25	—	93	242	365	405	255
D. 2.	a	2,1	3,3	4,4	5,5	5,8	5,5	4,6	3,4	2,0	0,2
25	μ	10,5	16,5	22,0	27,5	29,0	27,5	23,0	17,0	10,0	1,0
2 | 150	0/00	362	569	731	948	1000	948	793	586	345	35
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	140	125	64	59	-	59	126	142	123	35
D. 4.	a	4,6	7,1	9,5	11,6	13,0	12,8	12,0	10,0	9,0	6,0
26	μ	23,0	35,5	47,5	58,0	65,0	64,0	60,0	54,5	45,0	30,0
2 | 500	0/00	354	546	731	892	1000	985	923	838	692	462
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	132	102	64	3	—	96	256	394	470	462

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
E. 1.	a	0,7	1,3	1,8	2,0	2,1	1,9	1,7	1,2	0,6	0,0
27	μ	3,5	6,5	9,0	10,0	10,5	9,5	8,5	6,0	3,0	0,0
1⌋ 75	0/00	333	619	857	952	1000	905	810	571	286	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	111	175	190	63	—	16	143	127	64	000
E. 2.	a	1,0	2,0	2,6	3,5	3,6	3,4	3,0	2,4	1,2	0,0
28	μ	5,0	10,0	13,0	17,5	18,0	17,0	15,0	12,0	6,0	0,0
1⌋ 150	0/00	278	556	722	972	1000	944	833	667	333	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	56	112	55	83	—	55	166	223	111	000
E. 3.	a	1,8	2,9	3,7	4,4	4,7	4,5	3,7	2,7	1,5	0,0
29	μ	9,0	14,5	18,5	22,0	23,5	22,5	18,5	13,5	7,5	0,0
1⌋ 275	0/00	383	617	787	936	1000	957	786	574	319	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	161	173	120	47	—	68	120	130	97	000
E. 4.	a	2,9	5,0	6,6	8,3	9,0	8,6	7,2	5,6	3,8	0,0
30	μ	14,5	25,0	33,0	41,5	45,0	43,0	36,0	28,0	19,0	0,0
1⌋ 500	0/00	322	556	733	922	1000	956	800	622	422	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	100	112	66	33	—	67	133	178	200	000
F. 1.	a	0,5	1,0	1,4	1,9	2,1	2,0	1,7	1,3	0,8	0,0
31	μ	2,5	5,0	7,0	9,5	10,5	10,0	8,5	6,5	4,0	0,0
1⌋ 75	0/00	238	476	667	905	1000	952	810	619	381	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	16	32	—	16	—	63	143	175	159	000
F. 2.	a	1,0	1,8	2,3	2,8	3,0	2,8	2,3	1,6	1,0	0,0
32	μ	5,0	9,0	11,5	14,0	15,0	14,0	11,5	8,0	5,0	0,0
1⌋ 150	0/00	300	600	767	933	1000	933	767	533	300	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	78	156	100	44	—	44	100	89	78	—
F. 3.	a	1,2	2,0	2,8	3,1	3,3	3,1	2,8	2,0	1,3	0,0
33	μ	6,0	10,0	14,0	15,5	16,5	15,5	14,0	10,0	6,5	0,0
1⌋ 275	0/00	364	606	848	939	1000	939	848	606	394	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	142	162	181	50	—	51	181	162	172	000
F. 4.	u	10,0	19,0	26,5	32,5	35,0	32,5	29,0	22,5	15,0	0,0
34	μ	10,0	19,0	26,5	32,5	35,0	32,5	29,0	22,5	15,0	0,0
1⌋ 500	0/00	286	543	757	929	1000	929	829	643	429	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	64	99	90	40	—	40	162	199	207	000
F. 5.	a	0,8	1,8	2,4	2,9	3,1	3,0	2,4	1,9	1,0	0,0
35	μ	4,0	9,0	12,0	14,5	15,5	15,0	12,0	9,5	5,0	0,0
2⌋ 100	0/00	258	581	774	935	1000	968	774	713	322	000
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	36	137	107	46	—	79	107	169	100	000

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
F. 6.	a	1,0	2,0	2,6	3,1	3,6	3,3	2,6	2,0	1,0	0,0
36	μ	5,0	10,0	13,0	15,5	18,0	16,5	13,0	10,0	5,0	0,0
2 | 200	0/00	278	556	722	861	1000	916	722	556	278	000
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	56	112	55	—28		27	55	112	56	000
F. 7.	a	1,2	2,8	3,8	4,8	5,3	5,0	4,0	3,0	2,0	0,0
37	μ	6,0	14,0	19,0	24,0	26,5	25,0	20,0	15,0	10,0	0,0
2 | 300	0/00	226	528	717	909	1000	943	755	566	377	000
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	4	84	50	17	-	54	88	122	155	000
F. 8.	a	1,8	3,2	4,5	5,6	6,0	5,6	4,6	3,5	2,0	0,0
38	μ	9,0	16,0	22,5	28,0	30,0	28,0	23,0	12,5	10,0	0,0
2 | 400	0/00	313	533	750	933	1000	933	767	583	333	000
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	91	89	83	44	—	44	100	139	111	000
G. 1.	a	1,0	2,0	2,7	3,1	3,2	3,0	2,8	2,4	1,7	0,7
39	μ	5,0	10,0	13,5	15,5	16,0	15,0	14,0	12,0	8,5	3,5
1 | 100	0/00	313	625	844	969	1000	938	875	750	531	219
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	91	181	177	80	—	49	208	306	309	219
G. 2.	a	1,7	3,0	4,2	5,3	5,7	5,5	5,0	4,0	3,0	0,0
40	μ	8,5	15,0	21,0	26,5	28,5	27,5	25,0	20,0	15,0	4,0
1 | 200	0/00	298	526	737	930	1000	965	877	702	526	140
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	76	82	70	41	-	76	210	258	304	140
G. 3.	a	1,8	3,5	5,0	6,3	5,9	6,6	6,0	5,0	4,5	1,5
41	μ	9,0	17,5	25,0	31,5	34,5	33,0	30,0	25,0	22,5	7,5
1 | 300	0/00	261	507	725	913	1000	957	870	725	652	217
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	39	63	58	21	-	68	213	281	430	217
H. 1.	a	0,0	0,9	1,7	2,2	2,5	2,5	2,4	2,1	1,8	1,0
42	μ	0,0	4,5	8,5	11,0	12,5	12,5	12,0	11,5	9,0	5,0
1 | 100	0/00	000	360	680	880	1000	1000	960	840	720	400
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—222	—84	—13	9		111	293	396	498	400
H. 2.	a	1,1	2,9	4,0	5,0	5,5	5,2	4,9	4,3	3,6	3,0
43	μ	5,5	14,5	20,0	25,0	27,5	26,0	24,5	21,5	18,0	15,0
1 | 200	0/00	200	527	727	909	1000	945	891	782	655	545
	J	222	444	667	899	1000	889	667	441	222	000
	Ü	—22	83	60	20	-	56	224	338	433	545
H. 3.	a	2,0	4,6	5,3	6,5	7,1	6,8	6,0	5,0	4,0	3,0
44	μ	10,0	23,0	26,5	32,5	35,5	34,0	30,0	25,0	20,0	15,0
1 | 300	0/00	282	648	746	915	1000	958	845	704	563	423
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	60	204	79	26	—	69	178	260	341	423

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
H. 4.	a	0,7	1,1	1,8	2,2	2,5	2,3	2,1	2,0	1,9	1,4
45	μ	3,5	5,5	9,0	11,0	12,5	11,5	10,5	10,0	9,5	7,0
3] 100	0/00	280	400	720	880	1000	920	840	800	760	552
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	58	—44	53	—9	—	31	173	356	538	552
H. 6.	a	2,0	3,4	5,0	6,0	6,7	6,3	5,6	4,8	3,5	2,0
46	μ	10,0	17,0	25,0	30,0	33,6	31,5	28,0	24,0	14,5	10,0
3] 500	0/00	299	507	748	896	1000	940	836	716	522	299
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	77	63	79	7	—	51	169	272	300	299
H. 5.	a	1,7	3,2	4,4	5,5	6,0	5,8	5,1	4,4	3,3	2,0
47	μ	8,5	16,0	22,0	27,5	30,0	29,0	25,5	22,0	16,5	10,0
3] 300	0/00	283	533	733	917	1000	967	850	733	550	333
	J	222	444	667	899	1000	889	667	444	222	000
	Ü	61	89	66	28	—	78	183	289	328	000
I. 1.	a	1,0	1,6	2,1	2,6	2,9	2,8	2,7	2,5	2,0	1,3
48		5,0	8,0	10,5	13,0	14,5	14,0	13,5	12,5	10,0	6,5
1] 75	0/00	345	551	724	897	1000	966	933	862	690	448
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	123	107	157	8	—	77	264	418	468	448
I. 2.	a	1,8	3,2	4,4	5,5	5,9	5,8	5,2	4,5	3,7	2,7
49	μ	9,0	16,0	22,0	27,5	29,5	29,0	26,0	22,5	18,5	13,5
1] 150	0/00	305	542	746	932	1000	983	881	763	627	458
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	83	98	79	43	—	94	214	319	405	458
I. 3.	a	2,6	3,8	5,0	5,8	6,1	6,0	5,7	5,0	4,0	2,9
50	μ	10,0	19,0	25,0	29,0	30,5	30,0	28,5	25,0	20,0	14,5
2] 275	0/00	328	623	820	951	1000	984	934	820	656	475
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	106	179	153	62	—	95	267	376	434	475
I. 4.	a	4,0	6,2	8,0	9,3	10,1	10,0	9,0	8,0	6,0	3,0
51	μ	20,0	31,0	40,0	46,6	50,5	50,0	45,0	40,0	30,0	15,0
1] 500	0/00	396	614	792	921	1000	990	891	792	594	297
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	174	170	125	32	—	101	224	348	372	297
K. 1.	a	1,0	2,0	2,8	3,1	3,3	3,0	2,8	2,0	1,1	0,0
52	μ	5,0	10,0	14,0	15,5	16,5	15,0	14,0	10,0	5,5	0,0
1] 200	0/00	303	606	848	939	1000	909	848	606	333	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	81	162	181	50	—	20	181	162	111	000
K. 2.	a	1,3	3,8	5,0	5,9	6,0	5,8	5,0	3,5	2,0	0,0
53	μ	6,5	19,0	25,0	29,5	30,0	29,0	25,0	17,5	10,0	0,0
1] 500	0/00	217	633	833	983	1000	967	833	583	333	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—5	189	166	94	—	78	166	139	111	000

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
L. 1.	a	1,0	2,0	2,1	2,5	2,6	2,5	2,0	1,6	0,7	0,0
54	μ	5,0	10,0	10,5	12,5	13,0	12,5	10,0	8,0	3,5	0,0
3 | 100	0/00	385	769	808	962	1000	962	769	615	423	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	163	325	141	73	—	73	102	171	201	000
L. 2.	a	1,0	1,8	2,5	3,0	3,2	3,0	2,6	2,0	1,1	0,0
55	μ	5,0	9,0	12,5	15,0	16,0	15,0	13,0	10,0	5,5	0,0
3 | 200	0/00	313	563	781	938	1000	938	813	625	344	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	91	119	114	49	—	49	146	181	122	000
L. 3.	a	1,7	2,8	3,7	4,4	5,0	4,8	4,0	3,1	2,0	0,0
56	μ	8,5	14,0	18,5	22,0	25,0	24,0	20,0	15,3	10,0	0,0
3 | 300	0/00	340	560	740	880	1000	960	800	620	400	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	118	116	73	—9	—	71	133	176	178	000
L. 4.	a	1,3	2,3	3,5	4,7	5,1	5,0	4,4	4,0	3,1	2,0
57	μ	6,5	11,5	17,5	23,5	25,5	25,0	22,0	20,0	15,5	10,0
1 | 100	0/00	255	451	686	822	1000	980	863	784	608	392
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	33	7	19	33	—	91	197	340	386	392
L. 5.	a	2,4	4,2	6,1	7,9	8,6	8,5	8,0	7,0	5,5	2,9
58	μ	12,0	21,0	30,5	39,5	43,0	42,5	40,0	35,0	27,5	14,5
1 | 200	0/00	279	483	709	919	1000	988	930	814	640	337
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	57	39	42	30	—	99	263	370	418	337
L. 6.	a	2,5	5,8	8,2	10,5	11,2	11,1	10,4	9,0	7,1	4,0
59	μ	12,5	29,0	41,0	52,5	56,0	55,5	52,0	45,0	35,5	20,0
1 | 300	0/00	223	518	732	938	1000	991	929	804	634	357
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	1	74	65	49	—	102	262	360	412	357
M. 1a.	a	3,0	5,6	7,7	9,3	10,0	9,5	8,8	7,5	6,0	1,5
60	μ	15,0	28,0	38,5	46,5	50,0	47,5	44,0	37,5	30,0	7,5
1 | 500	0/00	300	560	770	930	1000	950	880	750	600	150
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	78	116	103	41	—	61	213	306	378	150
M. 1b.	a	3,5	6,0	8,0	9,8	10,0	10,0	9,3	8,0	6,0	1,2
61	μ	17,5	30,0	40,0	49,0	50,0	50,0	46,5	40,0	30,0	6,0
1 | 500	0/00	347	594	792	970	1000	990	921	792	594	119
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	125	150	125	81	—	101	254	348	372	119
M. 2.	a	5,7	9,1	12,4	14,0	14,6	14,7	14,1	13,3	10,5	3,3
62	μ	28,5	45,5	62,0	70,0	73,0	73,5	70,5	66,5	52,5	16,5
1 | 500	0/00	390	788	849	956	1000	1007	966	911	719	226
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	186	344	182	70	—	118	299	467	497	226

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
M. 3.	a	2,3	3,6	5,0	6,0	6,2	6,0	5,5	4,5	3,0	0,8
63	μ	11,5	18,0	25,0	30,0	31,0	30,0	27,5	22,5	15,0	4,0
3| 75	0/00	371	581	806	968	1000	968	887	726	484	129
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	149	137	139	79	—	79	220	282	262	129
M. 4.	a	3,5	6,0	8,5	10,5	11,0	10,9	10,0	8,0	4,6	0,0
64	μ	17,5	30,0	42,5	52,5	55,0	54,5	50,0	40,0	23,0	0,0
3| 150	0/00	318	545	773	955	1000	991	909	727	418	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	96	101	106	66	—	102	242	283	196	000
M. 5.	a	3,7	6,2	8,1	10,0	10,6	10,5	9,9	8,0	5,0	0,5
65	μ	18,5	31,0	40,5	50,0	53,0	52,5	49,5	40,0	25,0	2,5
3| 275	0/00	349	585	764	943	1000	991	934	755	472	47
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	127	141	97	54	—	102	267	311	250	47
M. 6.	a	8,2	12,2	16,3	20,3	21,6	21,5	20,8	19,6	15,0	5,0
66	μ	41,0	61,0	81,5	101,5	108,0	107,5	104,0	98,0	76,0	25,0
3| 500	0/00	380	565	755	940	1000	995	963	907	704	232
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	158	121	88	51	—	106	296	463	482	232
M. 7.	a	1,0	1,8	2,2	2,8	3,0	2,7	2,5	2,0	1,8	1,1
67	μ	5,0	9,0	11,0	14,0	15,0	13,5	12,5	10,0	9,0	5,5
2| 75	0/00	333	600	733	933	1000	900	833	667	600	366
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	111	156	66	44	—	11	166	223	378	366
M. 8.	a	1,0	1,9	2,6	3,2	3,5	3,2	3,0	2,5	1,5	0,2
68	μ	5,0	9,5	13,0	16,0	17,5	16,0	15,0	12,5	7,5	1,0
2| 150	0/00	286	543	743	914	1000	914	857	714	429	57
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	64	99	76	25	—	25	190	270	207	57
M. 9.	a	1,1	2,1	3,0	4,0	4,7	4,5	3,6	2,6	2,0	0,8
669	μ	5,5	10,5	15,0	20,0	23,5	22,5	18,0	13,0	10,0	4,0
2| 275	0/00	234	447	638	851	1000	957	766	553	426	170
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	12	3	—29	—38	—	68	99	109	204	170
M. 10.	a	2,7	4,3	6,1	8,0	9,0	9,0	7,8	6,3	5,1	1,8
70	μ	13,5	21,5	30,5	40,0	45,0	45,0	39,0	31,5	25,5	9,0
2| 500	0/00	300	478	678	889	1000	1000	867	700	556	200
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	78	34	9	—	—	111	200	256	334	200
N. 1.	a	0,8	1,5	1,9	2,1	2,5	2,3	2,0	1,6	1,8	0,0
71	μ	4,0	7,5	9,5	11,8	12,5	11,5	10,0	8,0	4,0	0,0
2| 100	0/00	320	600	760	840	1000	920	800	640	320	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	98	156	93	—49	—	31	133	196	98	000

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend						Belastung fallend			
N. 2.	a	1,2	2,5	3,5	4,5	5,0	4,9	4,1	3,2	2,0	0,0
72	μ	6.0	12,5	17,5	22,5	25 0	24,5	20,5	16,0	10,0	0,0
2 | 200	0/00	240	500	700	900	1000	980	820	640	400	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	18	56	33	11	—	91	153	196	178	000
N. 3.	a	2,0	3,5	5,0	6,0	6,5	6,2	5,4	4,4	2,9	0,0
73	μ	10,0	17,5	25,0	30,0	32,5	31,0	27,0	22,0	14,5	0,0
2 | 300	0/00	308	533	769	923	1000	954	831	677	446	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	82	89	102	34	—	65	164	233	224	000
N. 4.	a	2,5	4,6	6,2	7,7	8,2	7,5	6.4	5,3	3,5	0,0
74	μ	12,5	23,0	31,0	38,5	41,0	37,5	32,0	26,5	27,5	0,0
2 | 500	0/00	305	561	756	939	1000	915	780	646	427	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	83	117	89	50	—	26	113	202	205	000
N. 5.	a	0,4	0,8	1,1	1,6	1,8	1,7	1,5	1,0	1,6	0,0
75	μ	2,0	4,0	5,5	8,0	9,0	8,5	7,5	5,0	8,0	0,0
1 | 100	0/00	222	444	611	889	1000	944	778	556	333	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	000	000	—56	000	—	55	111	112	111	000
N. 6.	a	1,6	3,0	4,0	5,4	6,0	5,7	4,7	3,4	2,4	0,2
97	μ	8,0	15,0	20,0	27,0	30,0	28,5	23,5	17,0	12,0	1.2
1 | 200	0/00	267	500	667	900	1000	950	783	567	400	33
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	45	56	000	11	—	61	114	123	178	33
N. 7.	a	2,0	3,9	5,8	7,1	8,0	7,7	6,7	5,2	3,3	0,3
77	μ	10,0	19,5	29,0	35,5	40,0	38,5	33,5	26,0	16,5	1,5
1 | 300	0/00	250	488	725	888	1000	963	838	650	413	38
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	28	44	58	—1	—	74	171	206	191	38
N. 8.	a	0,4	1,0	1,5	1,9	2,2	2,1	1,8	1,2	1,0	0,2
78	μ	2,0	5,0	7,5	9,5	11,0	10,5	9,0	6,0	5,0	1,0
2 | 100	0/00	182	455	682	864	1000	973	818	545	455	91
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—40	11	15	—25	—	84	151	101	233	91
N. 9.	a	1,0	2,2	3,3	4,3	4,7	4,6	4,0	3,5	2,4	0,6
79	μ	5,0	11,0	16,5	21,5	23,5	23,0	20,0	17,5	12,0	3,0
2 | 300	0/00	213	468	702	915	1000	979	851	745	511	128
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—9	24	35	26	—	90	184	301	289	128
N. 10.	a	2,1	3,5	5,0	6,5	7,1	6,9	5,9	5,0	3,3	1,0
80	μ	10,5	27,5	25,0	32,3	35,3	34,5	29,5	25,0	16,5	5,0
2 | 500	0/00	296	493	704	915	1000	972	831	704	465	141
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	74	49	37	26	—	84	164	260	243	141

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend						Belastung fallend			
N. 11.	a	0,4	0,7	1,1	1,3	2,0	1,7	1,4	1,2	1,8	1,2
81	μ	2,0	3,5	5,5	7,5	10,0	8,5	7,0	6,0	9,0	1,0
2| 100	0/00	200	350	550	750	1000	850	700	600	400	100
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—22	—94	—117	—139	—	—39	33	156	178	100
N. 12.	a	1,4	2,5	3,5	4,5	5,0	4,7	3,9	2,9	1,8	0,0
82	μ	7,0	12,5	17,5	22,5	25,0	23,5	19,5	14,5	9,0	0,0
2| 300	0/00	280	500	700	900	1000	940	780	580	360	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	58	56	33	11	—	51	113	136	138	000
N. 13.	a	2,0	3,3	4,5	5,7	6,5	6,3	5,2	4,0	2,6	0,0
83	μ	10,0	16,5	22,5	28,5	32,5	31,5	27,0	20,0	13,0	0,0
2| 500	0/00	308	508	692	877	1000	969	800	615	400	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	86	64	25	—12	—	80	133	171	178	000
N. 14.	a	0,7	1,1	1,6	2,0	2,2	2,1	1,9	1,6	1,0	0,3
84	μ	3,5	5,5	8,0	10,0	11,0	11,5	9,5	8,0	5,0	1,5
2| 100	0/00	318	500	727	909	1000	955	864	727	455	136
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	96	56	60	20	—	66	197	283	233	136
N. 15.	a	1,1	2,4	3,5	4,6	5,0	4,6	3,9	2,9	1,8	0,0
85	μ	5,5	12,0	17,5	23,0	25,0	23,0	19,5	14,5	9,0	0,0
2| 300	0/00	220	480	700	920	1000	920	780	580	456	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—2	36	33	31	—	31	113	136	234	000
N. 16.	a	2,2	4,1	5,4	6,4	6,7	6,3	5,4	4,2	2,9	0,8
86	μ	11,0	20,5	27,0	32,0	33,5	31,5	27,0	21,0	14,5	4,0
2| 500	0/00	328	612	806	955	1000	925	806	627	433	119
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	106	168	139	66	—	36	139	183	211	119
O. 1.	a	2,5	4,0	5,0	5,9	6,3	6,0	5,0	3,7	2,1	0,0
87	μ	12,5	20,0	25,0	29,5	31,5	30,0	25,0	18,5	11,5	0,0
2| 500	0/00	397	635	794	937	1000	952	794	587	333	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	175	191	127	48	—	63	127	143	111	000
P. 1.	a	2,4	4,5	6,0	7,7	8,3	8,0	7,2	6,0	4,2	0,0
88	μ	12,0	22,5	30,0	38,5	41,5	40,0	36,0	30,0	21,0	0,0
1| 500	0/00	193	542	723	928	1000	964	771	723	506	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—29	98	56	39	—	75	104	279	284	000
Q. 1.	a	0,1	0,6	0,9	1,2	1,3	1,2	1,1	1,0	0,6	0,0
89	μ	0,5	3,0	4,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,0	3,0	0,0
1| 75	0/00	77	462	692	923	1000	923	846	769	462	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—145	18	25	34	—	34	179	325	240	000

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend						Belastung fallend			
Q. 2.	a	1,2	2,0	2,5	3,1	3,4	3,1	2,7	2,2	1,2	0,0
90	μ	6,0	10,0	12,5	15,5	17,0	15,5	13,5	11,0	6,0	0,0
1 | 275	0/00	353	588	735	912	1000	912	794	647	353	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	131	144	68	23	—	23	127	203	131	000
R. 1.	a	0,5	0,8	1,1	1,7	1,9	1,6	1,3	1,0	0,7	0,1
91	μ	2,5	4,0	5,5	8,5	9,5	8,0	6,5	5,0	3,5	0,5
1 | 100	0/00	263	421	579	895	1000	842	684	526	368	53
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	41	—23	—88	6	—	—47	17	82	143	53
R. 2. a.	a	1,5	2,7	3,9	5,0	5,1	4,8	3,7	2,5	1,2	0,0
92	μ	7,5	13,5	19,5	25,0	25,5	24,0	28,5	12,5	6,0	0,0
1 | 300	0/00	294	529	765	980	1000	941	725	490	235	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	72	85	98	91	—	52	58	46	13	000
R. 2 b.	a	1,3	2,7	3,6	4,9	5,1	4,8	3,7	2,5	1,2	0,0
93	μ	6,5	13,5	18,0	24,5	25,5	24,0	18,5	12,5	6,0	0,0
1 | 300	0/00	255	529	706	961	1000	941	725	490	235	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	33	85	39	72	—	52	58	46	13	000
R. 5. 3.	a	1,0	1,5	1,9	2,2	2,4	2,3	2,0	1,7	1,2	0,7
94	μ	5,0	7,5	9,5	11,0	12,0	11,5	10,0	8,5	6,0	3,5
1 | 100	0/00	417	625	792	917	1000	958	833	708	500	292
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	195	181	125	28	--	69	166	261	278	292
R. 4.	a	1,2	2,3	3,3	4,3	5,0	5,0	4,3	3,1	2,0	0,5
95	μ	6,0	11,5	16,5	21,5	25,0	25,0	21,5	15,5	10,0	2,5
1 | 300	0/00	240	460	660	860	1000	1000	830	620	400	100
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	18	17	—7	—29	-	111	193	176	178	100
R. 5.	a	1,5	2,8	4,0	5,5	6,0	5,7	4,9	3,7	2,6	1,0
96	μ	7,5	14,0	20,0	27,5	30,0	28,5	24,5	18,5	13,0	5,0
1 | 500	0/00	250	467	667	917	1000	950	817	617	433	167
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	28	23	000	28	—	61	150	173	211	167
S. 1.	a	0,6	1,6	2,5	3,6	3,2	3,1	3,0	2,4	1,5	0,2
76	μ	3,0	8,0	12,5	15,0	16,0	15,5	15,0	12,0	7,5	1,0
1 | 100	0/00	188	500	781	938	1000	969	938	750	469	63
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—34	56	114	49	—	80	271	306	247	63
S. 2.	a	1,2	3,0	4,0	4,5	4,6	4,5	4,0	3,5	2,1	0,5
98	μ	6,0	15,0	20,0	22,5	23,0	22,5	20,0	17,5	10,5	2,5
1 | 300	0/00	261	652	870	978	1000	978	870	761	457	109
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	39	208	203	89	—	89	203	317	235	109

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
S. 3.	a	3,0	5,0	5,5	7,8	8,5	8,4	7,9	6,2	4,1	1,5
99	μ	15,0	25,0	27,5	39,0	42,5	42,0	39,5	31,0	20,5	7,5
1| 500	0/00	353	588	765	918	1000	988	929	729	482	176
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	131	144	98	29	—	99	262	285	260	176
T. 1.	a	0,5	1,5	2,0	2,5	2,6	2,5	2,4	2,1	1,8	1,3
100	μ	2,5	7,5	10,0	12,5	13,0	12,5	12,0	10,5	9,0	6,5
1| 100	0/00	192	577	769	962	1000	962	923	858	695	500
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	−30	133	102	73	—	73	256	364	470	500
T. 2.	a	1,2	2,0	3,0	4,1	4,3	4,2	3,9	3,5	3,0	2,1
101	μ	6,0	10,0	15,0	20,5	21,5	21,0	19,5	16,5	15,0	10,5
1| 200	0/00	276	465	698	953	1000	977	907	814	698	488
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	57	21	31	64	—	88	240	370	476	488
T. 3.	a	1,7	3,1	4,5	5,7	6,1	5,8	5,0	4,0	2,7	1,0
102	μ	8,5	15,5	22,5	28,5	30,5	29,0	25,0	20,0	13,5	5,0
1| 300	0/00	279	508	738	934	1000	951	820	656	443	164
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	57	64	71	45	—	62	153	212	221	164
T. 4.	a	2,4	4,0	5,5	7,0	7,5	7,1	6,1	5,1	3,8	1,8
103	μ	12,0	20,0	27,5	35,0	37,5	35,5	30,5	25,5	19,0	9,0
1| 500	0/00	320	533	733	933	1000	947	813	680	613	240
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	98	89	66	44	—	58	146	236	391	240
U. 1.	a	0,4	0,8	1,0	1,3	1,7	1,6	1,5	1,3	1,7	0,0
104	μ	2,0	4,0	5,0	6,5	8,5	8,0	7,5	6,0	3,5	0,0
1| 100	0/00	235	471	388	765	1000	911	882	706	422	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	13	27	−79	−124	—	52	215	262	190	000
U. 2.	a	1,5	3,0	4,6	6,0	6,5	6,0	5,1	4,0	2,4	0,5
105	μ	7,0	15,0	23,0	30,0	32,5	30,0	25,5	20,0	12,0	2,5
1| 200	0/00	231	462	708	923	1000	925	785	615	369	77
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	9	18	41	34	—	34	118	171	147	77
U. 3.	a	2,7	5,0	7,2	9,0	9,5	9,3	8,2	7,0	5,6	2,6
106	μ	13,5	25,0	36,0	15,0	47,5	46,5	41,0	35,0	28,0	13,0
1| 500	0/00	284	526	758	947	1000	979	863	737	589	274
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	62	82	91	58	—	90	196	293	367	274
V. 1.	a	2,0	3,5	4,9	6,0	6,5	6,0	5,2	4,0	2,1	0,0
107	μ	10,0	17,5	24,5	30,0	32,5	30,0	26,0	20,0	10,5	0,0
1| 500	0/00	308	538	754	923	1000	923	800	615	323	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	U	86	94	87	34	—	34	133	171	101	000

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend						Belastung fallend			
V. 2.	a	1,9	3,7	5,0	6,0	6,2	5,7	4,5	3,4	2,0	0,0
108	μ	9,5	18,5	25,0	30,0	31,0	28,5	22,5	17,0	10,0	0,0
1| 500	0/00	306	597	806	968	1000	919	726	548	323	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	84	153	139	79	—	30	59	104	101	000
V. 3.	a	2,0	3,5	4,9	6,0	6,5	6,0	5,0	4,0	3,0	0,0
109	μ	10,0	17,5	24,5	30,0	32,5	30,0	25,0	20,0	15,0	0,0
1| 500	0/00	303	538	754	923	1000	923	769	615	462	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	86	94	87	34	—	34	102	171	240	000
W. 1.	a	0,9	1,5	1,8	2,2	2,6	2,1	2,0	1,8	1,0	0,4
110	μ	4,5	7,5	9,0	11,0	13,0	12,0	10,0	9,0	5,0	2,0
1| 100	0/00	346	577	629	846	1000	923	769	692	385	154
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	124	135	25	—43	—	34	102	248	163	154
W. 2.	a	2,4	4,0	5,4	6,9	7,1	6,9	5,8	4,8	3,3	1,0
111	μ	12,0	20,0	27,0	34,5	35,5	34,5	29,0	24,0	16,5	5,0
1| 300	0/00	338	563	761	972	1000	972	817	676	465	141
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	116	119	94	83	—	83	150	232	243	141
W. 3.	a	2,1	4,0	6,0	7,9	8,5	7,7	6,4	5,0	3,5	1,5
112	μ	10,5	20,0	30,0	39,5	42,5	38,5	32,0	25,0	17,5	7,5
1| 500	0/00	253	482	723	952	1000	928	771	602	265	181
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	31	38	56	63	—	39	104	158	43	181
X. 1.	a	0,6	1,5	2,0	2,7	3,0	2,9	2,4	1,9	1,0	0,0
113	μ	3,0	5,5	10,0	13,5	15,0	14,5	12,0	9,5	5,0	0,0
1| 100	0/00	200	500	767	900	1000	967	800	633	333	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	—22	56	0	11	—	78	133	189	111	000
X. 2.	a	1,7	3,1	4,5	5,4	5,8	5,6	5,0	4,0	2,6	0,0
114	μ	8,5	15,5	22,5	27,0	29,0	28,0	25,0	20,0	13,0	0,0
1| 200	0/00	293	534	776	931	1000	966	862	690	418	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	71	90	109	42	—	77	195	246	226	000
X. 3.	a	2,1	4,0	5,6	7,0	7,5	7,1	6,4	4,8	2,5	0,2
115	μ	10,5	20,0	28,0	35,0	37,5	35,5	32,0	24,0	12,5	1,0
1| 300	0/00	280	533	747	933	1000	947	853	640	333	27
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	58	89	80	44	—	58	186	196	111	27
Y. 1.	a	1,0	1,5	2,2	2,7	3,1	3,0	2,7	2,2	1,3	0,0
116	μ	5,0	7,5	11,0	13,5	15,5	15,0	13,5	11,0	6,5	0,0
1| 200	0/00	323	484	710	871	1000	968	871	710	419	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ü	101	40	47	—18	—	79	204	266	197	000

Kennung	Z	Messungswerte bei Sekundenwert 1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
Y. 2.	a	2,0	3,4	5,0	6,3	6,8	6,5	5,8	5,0	3,3	0,0
117	μ	10,0	17,0	25,0	32,5	34,0	32,5	29,0	25,0	15,5	0,0
1| 200	0/00	294	500	735	926	1000	956	853	735	485	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	72	56	68	37	- -	67	186	291	263	000
Y. 3.	a	2,7	4,9	6,9	9,0	10,1	10,0	8,7	7,0	4,0	0,0
118	μ	13,5	24,5	34,5	45,0	50,5	50,0	43,5	35,0	20,0	0,0
1| 300	0/00	267	485	683	891	1000	990	861	693	296	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	45	41	16	2		101	194	249	174	000
Y. 4.	a	3,0	5,3	7,7	9,5	10,6	10,0	9,1	7,6	5,0	0,0
119	μ	15,0	26,5	38,5	47,5	53,0	50,0	45,5	38,0	25,0	0,0
1| 100	0/00	283	500	726	896	1000	943	868	717	472	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	61	56	59	7		54	197	273	250	000
Y. 5.	a	3,6	6,9	9,8	11,9	13,3	12,7	11,5	10,0	6,4	0,7
120	μ	18,0	34,5	49,0	59,5	66,5	63,5	57,5	50,0	32,0	3,5
1| 500	0/00	267	513	728	884	1000	944	851	743	475	52
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	45	69	61	—5	-	55	187	299	253	52
Z. 1.	a	0,7	1,1	1,7	2,1	2,3	2,0	1,9	1,7	1,0	0,0
121	μ	3,5	5,5	8,5	10,5	11,5	10,0	9,5	8,5	5,0	0,0
2| 100	0/00	304	478	839	913	1000	870	826	739	435	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	82	34	72	24	–	—19	159	295	213	000
Z. 2.	a	1,7	3,1	4,5	5,7	6,0	5,9	5,0	3,7	2,1	0,0
122	μ	8,5	15,5	22,5	28,5	30,0	29,5	25,0	18,5	10,5	0,0
2| 300	0/00	283	517	750	950	1000	983	833	617	350	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	61	71	83	81	—	94	166	173	128	000
AA. 1.	a	1,0	1,4	1,6	1,9	2,0	1,9	1,8	1,6	1,0	0,0
123	μ	5,0	7,0	8,0	9,5	10,0	9,5	9,0	8,0	5,0	0,0
2| 100	0/00	500	700	800	950	1000	950	900	800	500	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	278	256	133	61		61	233	356	278	000
AA. 2.	a	1,6	3,0	4,0	5,2	5,5	5,1	4,1	2,9	1,6	0,0
124	μ	8,0	15,0	20,0	26,0	27,5	25,5	20,5	14,5	8,0	0,0
2| 300	0/00	291	545	727	945	1000	927	745	527	291	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	69	101	60	56	- -	38	178	85	69	000
AA. 3.	a	2,0	3,7	5,2	6,1	6,6	6,0	5,0	3,7	2,1	0,0
125	μ	10,0	18,5	26,0	30,5	33,0	30,0	25,0	18,5	10,5	0,0
2| 500	0/00	303	561	788	924	1000	909	758	561	318	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	81	117	121	35		20	91	117	96	000
BB. 1.	a	4,0	7,2	10,0	11,9	12,4	11,4	9,3	6,8	4,0	0,0
126	μ	20,0	36,0	50,0	59,5	62,0	57,0	46,5	34,0	20,0	0,0
1| 500	0/00	323	581	806	960	1000	919	750	548	323	000
	J	222	444	667	889	1000	889	667	444	222	000
	Ū	101	137	139	71	—	30	83	104	101	000

Auswertung der Messungsergebnisse.

Berücksichtigt Zahn : 1
Belastung: 500 g

Anlage II.

		Unterschiedswerte = U zu den Sekundenwerten								
		1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
		Belastung steigend					Belastung fallend				
1. Messung Nr.	**3**	139	181	139	83	69	166	250	264	000
2.	7	208	199	139	57	79	193	266	251	75
3.	11	132	166	138	87	87	187	263	215	86
4.	**17**	35	56	47	40	54	133	156	178	000
5.	**34**	64	99	90	40	40	162	199	207	000
6.	**53**	—5	189	166	94	78	166	139	111	000
7.	60	78	116	103	41	61	213	306	387	150
8.	61	125	150	125	81	101	254	348	372	119
9.	**88**	—29	98	56	39	75	104	297	284	000
10.	103	98	89	66	44	58	146	236	391	240
11.	106	62	82	91	58	90	196	293	367	274
12.	**108**	84	153	139	79	30	59	104	101	000
13.	112	31	38	56	63	39	104	158	43	181
14.	**126**	101	137	139	71	30	83	104	101	000
Teilsumme A (7)		389	913	776	446	376	873	1 249	1 246	000
Mittel A		56	130	111	64	54	125	178	178	000
Größtwert:		139	189	166	94	78	166	297	284	000
Kleinstwert:		—29	56	47	39	30	59	104	101	000
Schwankung:		159	133	119	55	48	107	193	183	000
Teilsumme B (7)		734	840	718	434	515	1 293	1 870	2 026	1 125
Mittelwert (B)		105	120	103	62	78	185	267	289	161
Größtwert:		208	199	139	87	101	254	348	391	274
Kleinstwert:		31	38	66	41	39	104	158	43	75
Schwankung:		177	161	73	46	62	150	190	348	199
Gesamtsumme A + B (14)		1 123	1 753	1 494	880	891	2 168	3 119	3 272	1 125
Mittelwert (A + B)		80	125	107	63	64	155	228	234	80
Größtwert:		208	199	166	94	101	254	348	391	274
Kleinstwert:		—29	38	47	39	30	59	104	101	000
Schwankung:		179	161	119	55	71	195	244	290	274

Berücksichtigt Zahn : 1
Belastung: 100 g

	Unterschiedswerte U zu den Sekundenwerten									
	1	2	3	4	S	5	6	7	8	9
	Belastung steigend					Belastung fallend				
1. Messung Nr.	19	70	139	83	56	28	125	223	195	000
2.	42	—222	—84	—13	—9	111	293	396	498	400
3.	100	—30	133	102	73	73	256	364	470	500
4.	104	13	27	—79	—124	52	215	262	190	000
5.	107	86	94	87	34	34	133	171	101	000
6.	110	124	133	25	43	34	102	248	163	154
7.	91	41	—23	—88	6	—47	17	82	146	53
Teilsumme A (3)		169	260	91	—34	114	473	656	486	000
Mittel A		56	87	30	—11	38	158	219	162	000
Größtwert:		86	139	87	56	52	215	262	195	000
Kleinstwert:		13	27	—79	—124	28	125	171	101	000
Schwankung:		73	112	166	180	24	90	91	94	000
Teilsumme B (4)		—87	—159	26	3	11	171	668	1 090	1 277	1 170
Mittelwert B		—22	—40	7	28	43	167	273	319	277
Größtwert:		124	133	102	73	111	293	396	498	500
Kleinstwert:		—222	—84	—88	—9	—47	17	82	146	53
Schwankung:		346	217	200	82	158	276	314	352	447
Gesamtsumme A + B:		82	101	117	79	285	1 141	1 746	1 763	1 107
Mittelwert A + B:		12	14	17	11	41	163	249	252	158
Größtwert:		124	139	102	73	111	293	396	498	500
Kleinstwert:		—222	—84	—88	—124	—47	17	82	101	000
Schwankung:		346	223	200	197	158	276	314	397	500

Auch an dieser Stelle möchte ich meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. H. Heinroth meinen herzlichen Dank sagen für die dauernde Unterstützung und starke Förderung meiner Arbeit.

LEBENSLAUF

Ich, Ilse Heiser, wurde am 20. April 1910 in Emden geboren. Von 1916 bis 1925 besuchte ich das Katharinenlyzeum in Wittenberg und kam dann in die Untersekunda des Lyzeums der Brüdergemeinde in Gnadau. Dort besuchte ich auch das Oberlyzeum und legte am 12. März 1929 die Reifeprüfung ab. Ich studierte acht Semester Zahnheilkunde. Die ersten fünf Semester in Breslau, wo ich nach dem vierten Semester die Vorprüfung bestand. Nach dem fünften Semester im Herbst 1931 ging ich nach Halle und bestand dort am 3. Juli 1933 das Staatsexamen. Seit dieser Zeit war ich als Zahnärztin an der Universitäts-Zahnklinik in Halle tätig.

Eduard Klinz Buchdruck-Werkstätten Halle (Saale), Dölauer Straße 14
Spezialdruckerei für wissenschaftliche Werke und Dissertationen